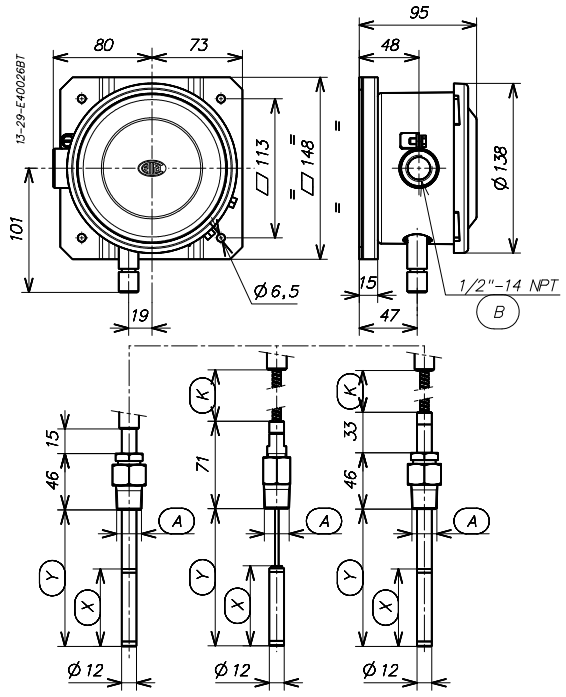
MANUAL DE INSTRUÇÕES

NI-401P
Rev. 6 12/09

TERMÓSTATOS

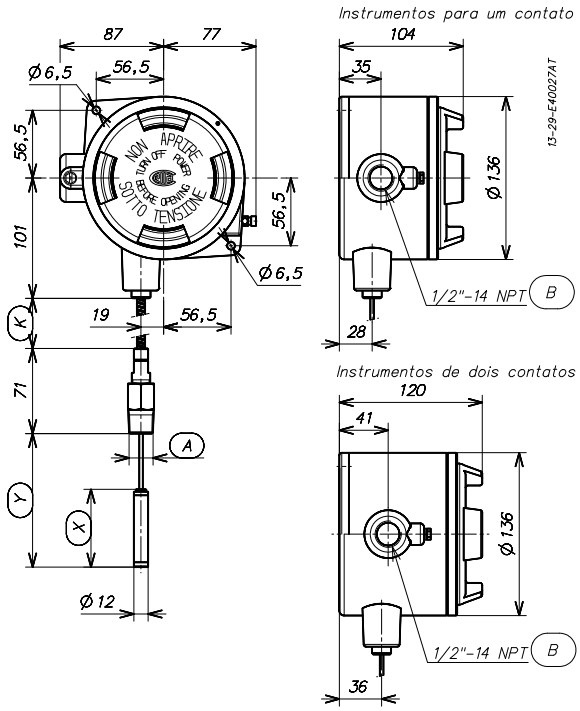
À PROVA DE TEMPO: SÉRIE TWG



A = conexão bulbo **X = parte sensivel bulbo**
B = entrada cabos **Y = comprimento inserção**
K = comprimento capilar

PESO 2,1 kg **dimensões em mm**

À PROVA DE EXPLOSÃO: SÉRIE TAG



A = conexão bulbo **X = parte sensivel bulbo**
B = entrada cabos **Y = comprimento inserção**
K = comprimento capilar

PESO 2,9 kg **dimensões em mm**

NOTA: Dimensões e pesos empenhativos são emitidos sobre desenhos certificados.

ATENÇÃO

- Antes de proceder à instalação, utilização ou manutenção do aparelho é necessário **ler e compreender** o indicado no Manual de instruções anexo.
- A instalação e a manutenção do aparelho devem ser executadas apenas por **pessoal qualificado**.
- A INSTALAÇÃO DEVERÁ SER REALIZADA APÓS TER **VERIFICADO** A CONGRUIDADE DAS **CARACTERÍSTICAS** DO APARELHO COM OS REQUISITOS DO EQUIPAMENTO E DO PROCESSO.

As **características** funcionais do aparelho e o seu grau de protecção constam da placa de identificação fixada na caixa..

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA USO EM ATMOSFERAS PERIGOSAS

RECOMENDAÇÕES PARA O USO SEGURO DO TERMÓSTATO

DOCUMENTO CORRELATADO

com documento autenticado pelo certificado
N° CESI 03 ATEX 018

Todos os dados, as afirmações e recomendações fornecidas com este manual são baseadas em informações por nós consideradas dignas de confiança. Visto que as condições de utilização efectiva não podem ser por nós verificadas, os nossos produtos são vendidos sob a condição que seja o próprio utilizador a avaliar tais condições antes de adoptar as nossas recomendações para a finalidade ou o emprego por ele previsto.

O presente documento é de propriedade da **ETTORE CELLA SPA,** não podendo ser reproduzido de nenhum modo, nem utilizado para finalidades diferentes das para as quais é fornecido.

1 - ADVERTENCIAS

1.1 PREMISSA

A escolha de uma Série ou de um modelo pouco apropriado, assim como de uma instalação errada, resultam num funcionamento imperfeito e reduzem o tempo de duraçao do instrumento. Se não se seguirem as indicações do presente manual, isto poderá provocar prejuízos ao instrumento, ao ambiente e às pessoas.

1.2 EXCESSO DE CARGA ADMITIDO

Por vezes podem ser suportadas temperaturas que excedam a faixa, desde que estejam dentro dos limites indicados nas características do próprio instrumento (temperatura de prova). Temperaturas **contínuas** excedentes a faixa podem ser aplicadas ao instrumento, desde que declaradas de modo muito evidente nas características do instrumento. **Não** devem ser ultrapassados os valores de corrente e tensão indicados nas especificações técnicas e na placa. Excessos de carga momentâneos podem provocar efeitos destruidores para o interruptor.

1.3 VIBRAÇÕES MECÂNICAS

Podem em geral resultar no desgaste de algumas partes do instrumento ou provocar intervenções falsas. É portanto aconselhável instalar o instrumento perante a falta de vibrações. Em caso de impossibilidade é oportuno tomar precauções de modo a reduzir os efeitos (suportes elásticos, instalação com o pino do micro-interruptor colocado ortogonalmente respeito ao eixo de vibração, etc.).

1.4 TEMPERATURAS

Devido à temperatura, quer ambiente quer do fluído de processo, a temperatura do instrumento poderia exceder os limites admitidos (geralmente de -20°C a + 85°C). Portanto, neste caso, tomar precauções adequadas (protecções contra as radiações de calor, armários aquecidos) que visam limitar o valor.

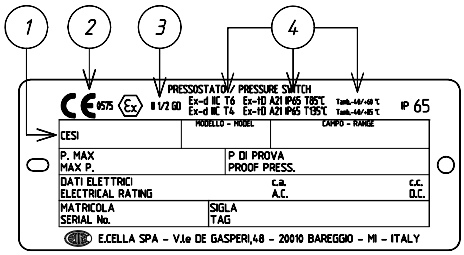
2 - PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O bulbo termométrico é ligado através de um tubo capilar a um elemento medidor de pressão. Este sistema é enchido de gás sendo a sua pressão absoluta proporcional à temperatura absoluta.
Portanto cada variação de temperatura do bulbo provoca uma variação de pressão do gás, que actua sobre o elemento sensivel, determinando uma deslocação elástica da sua extremidade livre que é empregue para pôr em função um ou dois micro-interruptores eléctricos posicionados sobre valores de intervenção pré-determinados.

3 - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E MARCAS

O instrumento é dotado de uma placa metálica que indica todas as suas características funcionais e, no caso de execução à prova de explosão (Série TAG), também as marcas estabelecidas pelas normas EN 60079-0 e EN 61241-0. A Fig.1 mostra a placa montada nos instrumentos à prova de explosão.

fig. 1 - **Placa instrumentos à prova de explosão**



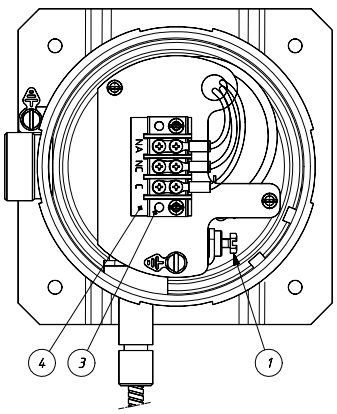
1 Ente notificado que tem emitido o certificado de tipo e número do certificado..
2 Marca CE e número de identificação do ente notificado responsavel pela inspecção da produção.
3 Classificação do instrumento conforme estabelecido pela norma ATEX 94/9 CE.
4 Modo de proteção e limites de temperatura ambiente de funcionamento.

4 - REGULAÇÃO DO PONTO DE INTERVENÇÃO

Cada micro-interruptor é independente, podendo ser regulado mediante um parafuso (de regulação) de modo a que o mesmo possa disparar quando a temperatura alcançar (em aumento ou diminuição) o valor desejado (ponto de intervenção).
O instrumento geralmente é fornecido com o ajuste a 0°C ou ao valor mínimo da faixa de ajuste se isso for maior **(ajuste de fábrica).**
O instrumento é dotado de uma placa adesiva prevista para marcar o valor de ajuste do ponto de intervenção. Com o **ajuste de fábrica** os valores não são indicados na placa por serem provisórios e terem de ser modificados com os valores definitivos.

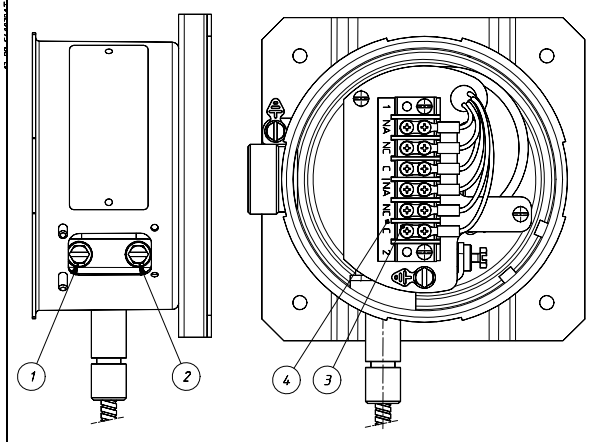
fig. 2 - **Conexões eléctricas e parafusos de regulação**

Instrumentos de um contacto



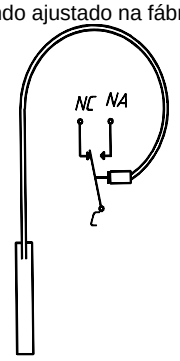
1 – Parafuso de regulação do ponto de intervenção do micro
3 – Quadro de bornes
4 – Placa de identificação das conexões eléctricas

Instrumentos de dois contactos



1 – Parafuso de regulação do ponto de intervenção do micro 2
2 – Parafuso de regulação do ponto de intervenção do micro 1
3 – Quadro de bornes
4 – Placa de identificação das conexões eléctricas

Circuito eléctrico do micro-interruptor:
estado dos contactos à temperatura de início faixa (quando ajustado na fábrica).



Designação dos contactos:
C - Comum
NA - Normalmente aberto
NC - Normalmente fechado

Antes da sua instalação, o instrumento tem de ser **ajustado** e os valores de ajuste definitivos escritos com uma caneta de tinta indelével na placa adesiva.

Se o instrumento tiver sido encomendado com um **ajuste específico**, antes de proceder à sua instalação convém verificar os valores de ajuste escritos na placa adesiva.

A posição dos parafusos de regulação é ilustrada na Fig.2.
O efeito do sentido de rotação dos parafusos de regulação está descrito na placa adesiva.

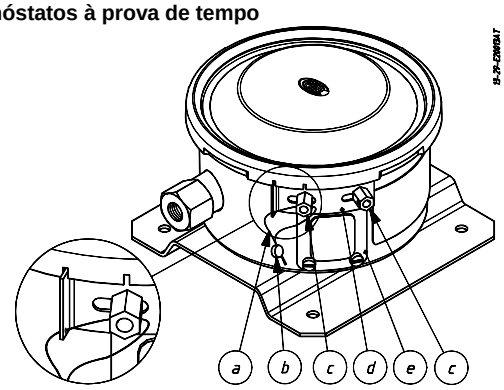
5 - AJUSTE DO PONTO DE INTERVENÇÃO

Para proceder ao ajuste e periodicamente à verificação funcional do instrumento, é necessário dispôr de um **circuito de ajuste** específico (fig. 5) e de uma fonte de calor específica (bacia termoestática).

5.1 OPERAÇÕES PRELIMINARES

Termóstatos à prova de tempo (Série TWG, Fig.3)
Tirar o dispositivo de bloqueio fixado no lado da caixa do instrumento e a placa de acesso aos parafusos de regulação. Tirar a tampa, rodeando em sentido contrário aos ponteiros do relógio.

fig. 3 - **Dispositivo de bloqueio tampa e chumbagem termóstatos à prova de tempo**



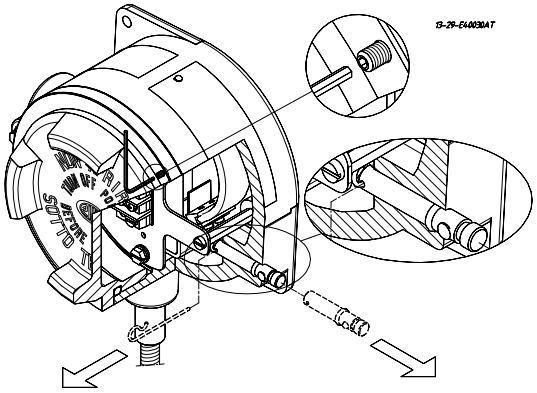
a - Fio de chumbagem
b - Chumbagem
c - Porca de bloqueio
d - Estribo de bloqueio
e - Placa de acesso aos parafusos de regulação

Termóstatos à prova de explosão (Série TAG, Fig.4)

ATENÇÃO: não tirar a tampa do termóstato Série TAG em ambientes com perigo de explosão se o instrumento estiver energizado.

Afrouxar o pino de bloqueio colocado na tampa, com uma chave exagonal 1,5, e desaparafusar a tampa. Tirar o dispositivo de bloqueio interior, inserido nas tampas de fecho e desfilar as tampas.

fig. 4 - **Dispositivo de bloqueio tampa termóstatos à prova de explosão**



5.2 CIRCUITO E OPERAÇÕES DE AJUSTE

Predispôr o circuito de controle conforme indicado na Fig.5.

A ligação dos indicadores luminosos aos bornes do contacto 1 ou 2 deve ser realizada na posição NA ou NC, em função do tipo de acção que deverá desempenhar o contacto.

Ligação entre os bornes C e NA

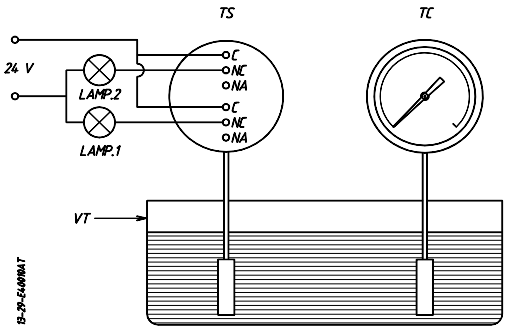
- Se o circuito estiver aberto à temperatura de trabalho, o interruptor **fecha** o circuito com a temperatura em **aumento** quando do alcance do valor desejado.
- Se o circuito estiver fechado à temperatura de trabalho, o interruptor **abre** o circuito com a temperatura em **diminuição** quando do alcance do valor desejado.

Ligação entre os bornes C e NC

- Se o circuito estiver fechado à temperatura de trabalho, o interruptor **abre** o circuito com a temperatura em **aumento** quando do alcance do valor desejado.
- Se o circuito estiver aberto à temperatura de trabalho, o interruptor **fecha** o circuito com a temperatura em **diminuição** quando do alcance do valor desejado

O instrumento padrão tem de ter um campo de medida aproximativamente igual ou de pouco superior aa faixa do termóstato, devendo ter uma precisão congruente à precisão com a qual se deseja ajustar o ponto de intervenção.
O termóstato deve ser mantido na posição de instalação normal, ou seja a haste ou a saída do capilar deve estar virada para baixo.

fig. 5 - **Circuito de ajuste**



TS - Termóstato
TC - Termómetro padrão
VT - Bacia termoestática

Evitar absolutamente forçar o apoio elástico do microinterruptor à mão ou com ferramentas. Isto pode comprometer o funcionamento do instrumento.

ATENÇÃO: Se o interruptor for do tipo com diferencial regulável (letra R do código contactos) antes de proceder às operações subsequentes é necessário proceder à regulação do diferencial (v. anexo **NI-705P**).

Aumentar a temperatura no circuito até alcançar o valor de intervenção desejado do primeiro microinterruptor.
Com uma chave de fendas de lâmina larga actuar, conforme especificado na placa adesiva, até obter o acendimento (ou a desligação) da respectiva lâmpada.
- Se o instrumento for dotado só de um contacto, a regulação será efectuada.
- Se for dotado de dois contactos, continuar conforme a seguir indicado.

Variar a temperatura até alcançar o valor de intervenção desejado do segundo contacto.
Actuar sobre o parafuso de regulação do segundo contacto.
Repetir as operações precedentes sobre o primeiro contacto, e em seguida aquelas sobre o segundo contacto, até obter a precisão de intervenção desejada. Isto torna-se necessário devido à influência recíproca dos micro-interruptores sobre o elemento sensível do instrumento. Verificar os valores de ajuste (variando devidamente a temperatura no circuito) e registrá-los, com uma caneta de tinta indelével, na placa adesiva.

5.3 OPERAÇÕES FINAIS

Desligar o instrumento do circuito de ajuste.
Termóstatos à prova de Pegar na tampa, verificar se a guarnição estanque se encontra no seu alojamento, inserir a tampa na caixa, com a fenda de bloqueio posicionada na altura do estribo de bloqueio.
Rodear a tampa em sentido dos ponteiros do relógio, apertando-a com força. Montar a placa de acesso aos parafusos de regulação, e em seguida o dispositivo de bloqueio, conforme consta da Fig.3.

Termóstatos à prova de explosão (Série TAG)
Enfiar as tampas de fecho dos furos de acesso aos parafusos de regulação, **bloqueá-las** com o dispositivo interior e eventualmente selá-las mediante chumbagem. Aparafusar muito bem a tampa e **bloqueá-la**, apertando o pino colocado na mesma (Fig.4)

Recolocar na passagem dos cabos os capuzes de protecção fornecidos com o in strumento. Os capuzes de protecção devem ser tirados definitivamente só **durante** as operações de ligação (ver §6).

6 - – MONTAGEM E LIGAÇÕES

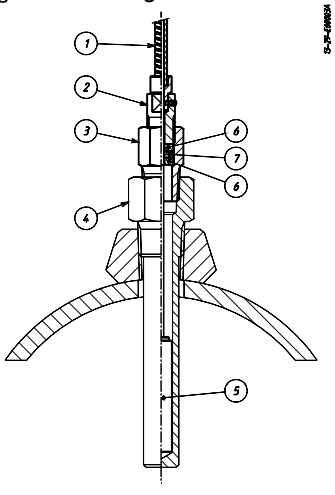
6.1 MONTAGEM

Proceder à montagem à **parede** mediante os furos específicos, ou sobre **tubo** com o estribo específico (ver Fig.7 e 8). A posição escolhida deve ser tal que as vibrações, as possibilidades de pancadas ou variações de temperatura sejam toleradas. Isto também vale em caso de montagem no equipamento para o modelo com haste tipo B (montagem directa).

6.2 BULBO E CAPILAR

Com referência à Fig.6 desaparafusar a ligação (3) da preme-guarnição (2) e desenfiá-la do bulbo (5). Montar a ligação (3) sobre o poço (4) e apertá-la bem com a respectiva chave. Inserir o bulbo (5) no poço (4) após o ter barrado com uma massa apropriada feita para melhorar a transmissão do calor. Verificar que o bulbo toque no fundo. Inserir na ligação (3) a guarnição de PTFE com as respectivas anilhas de aço inox. Aparafusar na ligação (3) a preme-guarnição (2) tendo o cuidado para não torcer o capilar e a respectiva bainha, e apertar até a guarnição de PTFE ficar apertada sobre o tubo capilar. Deitar o capilar protegido ao longo do percurso estabelecido, evitando fazer curvas demasiado estreitas, e bloqueá-lo com faixas em aço inox. Na presença de capilar em demasia, este deverá ser enrolado e fixado rigidamente. O rolo não deve ter um diâmetro inferior aos 200 mm.

fig. 6 - **Montagem do bulbo**



1) Capilar com bainha
2) Preme-guarnição (CH 12)
3) Ligação rotatória (CH 22)
4) Poço
5) Bulbo
6) Anilha inox
5) Anilha PTFE

6.3 LIGAÇÕES ELÉCTRICAS

Para realizar as ligações eléctricas, recomenda-se seguir as normas aplicaveis. No caso de instrumentos à prova de explosão (Série TAG) ver também as normas EN-60079-14 ed EN-61241-14. Se a ligação eléctrica estiver realizada em tubagem protegida, é necessário procurar meios que prevenham a entrada da condensação na caixa do in strumento.

Recomenda-se portanto o esquema da Fig.7 ou 8.

ATENÇÃO Os acessórios utilizados para a entrada dos cabos na caixa dos pressóstatos Série TAG devem estar certificados ATEX e garantir o grau de proteção do instrumento (IP65). Para garantir o anti-afrouxamento do junto de bloqueio ou do prensa cabos, prescreve-se de selar a rosca de conexão à caixa com un selo anaeróbico tipo Loctite ® 542.

Recomendam-se cabos flexíveis com um corte máximo de 1,2 mm^2 (16AWG) cuja extremidades da corda deverão ser do tipo pré-isoladas.

Se a temperatura ambiente for acima de 80°C, recomenda-se o emprego de cabos aptos a temperaturas de operação de 90°C pelo menos.

Não mexer nos parafusos de regulação e não flectir os suportes elásticos dos micro-interruptores de modo a evitar a alteração do ajuste do instrumento.
Certificar-se que não fiquem detritos ou bocados de fio no interior da caixa.

Recolocar a tampa assim que as operações de ligação tiverem terminado e assegurar a sua estanqueidade e o seu bloqueio. V. Fig.3 e 4.

7 - CHUMBAGEM DO INSTRUMENTO

7.1 Termóstatos à prova de tempo (Série TWG)

A chumbagem visando garantir contra eventuais manuseamentos das regulações e das ligações eléctricas pode ser efectuada com fio de aço flexível (a) inserido nos furos da porca de bloqueio (c) e do estribo (d) previstos prepositadamente para esta finalidade (v. Fig. 3).

7.2 Termóstatos à prova de explosão (Série TAG)

A chumbagem não é necessária por a tampa estar bloqueada com o pino, as tampas de fecho dos furos de acesso aos parafusos de regulação estarem bloqueadas com dispositivo interior aa caixa, enquanto o instrumento não **deve** ser aberto quando instalado.

8 - COLOCAÇÃO EM FUNÇÃO

Visto que o sinal transmitido pelo instrumento é utilizado num sistema complexo, é indispensável que as modalidades da colocação em função sejam estabelecidas pelos responsáveis do equipamento.

O instrumento entra em função assim que a linha eléctrica for alimentada.

No caso de instrumentos à prova de explosão será preciso proceder às verificações iniciais conforme estabelecido nas normas do cliente e, ao menos, conforme às normas EN-60079-17 e EN-61241-17.

9 - VERIFICAÇÃO FUNCIONAL

Será efectuada segundo as modalidades previstas pelo plano de controle do cliente. Os instrumentos da Série **TWG** podem ser verificados no equipamento, se a instalação tiver sido realizada conforme indicado na Fig.7.

Os instrumentos da Série **TAG** podem ser verificados no equipamento apenas se se dispuser de aparelhos de prova apropriadas ao ambiente, e se a **linha eléctrica não for alimentada pela corrente**.

Em caso contrário é necessário, parar o seu funcionamento, desmontá-los, actuando nos juntos de três peças e proceder à verificação numa salà provas.

A verificação permite o **controle** dos **valores de ajuste** e um eventual ajuste a efectuar através dos parafusos de regulação (v. §4).

No caso de instrumentos à prova de explosão será preciso proceder também às verificações do equipamento eléctrico conforme estabelecido nas normas do cliente e, ao menos, conforme às normas EN-60079-17 e EN-61241-17.

Os instrumentos à prova de explosão instalados em atmosferas explosivas devido à presença de pó combustivel devem ser periodicamente limpados externamente para evitar acumulamentos de pó.

10 - - FUNCIONAMENTO IRREGULAR: CAUSAS E SOLUÇÕES

NOTA IMPORTANTE: as operações que prevêem substituição de componentes essenciais devem ser realizadas nas nossas oficinas, nomeadamente para os instrumentos com certificado antideflagrante; isto com vista a garantir o utilizador quanto ao rearme total e correcto das características originárias do producto.

IRREGULARIDADES	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÕES
Variação do ponto de intervenção	■ Desgaste das superfícies de contacto entre o pino do micro-interruptor e o terminal do elemento sensível. ■ Desgaste das superfícies de contacto entre a calha de suporte do micro-interruptor e o parafuso de regulação. ■ Eventuais incrustações ou corrosões nas superfícies acima indicadas. ■ Deformação permanente do elemento sensível devido a fadiga. ■ Perda de fluído de enchimento.	■ Reajustar. ■ Reajustar. ■ Limpar as superfícies e reajustar. Verificar a estanqueidade da caixa. ■ Reajustar. ■ Substituir o instrumento.
Baixa repetibilidade	■ Parafusos de montagem afrouxados.	■ Verificar os parafusos terminais, os parafusos de aperto micro, os parafusos de aperto sub-grupo eléctrico, os parafusos de aperto sub-grupo regulação.
Lentidão na resposta	■ Incrustações sobre o bbulbo ou sobre o poço.	■ Verificar e limpar as superfícies incrustadas.
Falha intervenção ou intervenção injustificada	■ Contactos do micro-interruptor defeituosos. ■ Junções eléctricas afrouxadas. ■ Linha eléctrica cortada ou curto-circuitada.	■ Substituir o micro-interruptor. ■ Verificar todas as junções. ■ Verificar o estado da linha.
Intervenções injustificadas	■ Pancadas acidentais ou vibrações mecânicas excessivas.	■ Modificar a montagem.

11 - PARAGEM E DESMONTAGEM

Antes de proceder **certificar-se** que o equipamento ou as máquinas tenham sido colocadas nas **condições** previstas para permitir estas operações.

Tirar a alimentação (sinal) à linha eléctrica.

Com referência à Figura 6

Afrouxar e desfiar a preme-guarnição, tendo o cuidado para não torcer o capilar e a bainha de protecção. Afrouxar e desfiar a ligação (3) e em seguida extrair o bulbo (5) do poço (4) pegando nele pelo tubo capilar (1), sem o torcer.

Com referência à Figura 7 ou 8

Desaparafusar o junto de três peças (8) (tubagem cabos eléctricos)..

Tirar a tampa do instrumento e desligar os cabos eléctricos do quadro de bornes e dos parafusos de terra.

Tirar os parafusos de aperto da caixa colocado no painel (ou na haste) e tirar o instrumento, tendo o cuidado para desfiar os condutores eléctricos da caixa.

Recolocar a tampa do instrumento. Isolar e proteger os condutores que ficaram no equipamento. Tapar provisoriamente o poço.

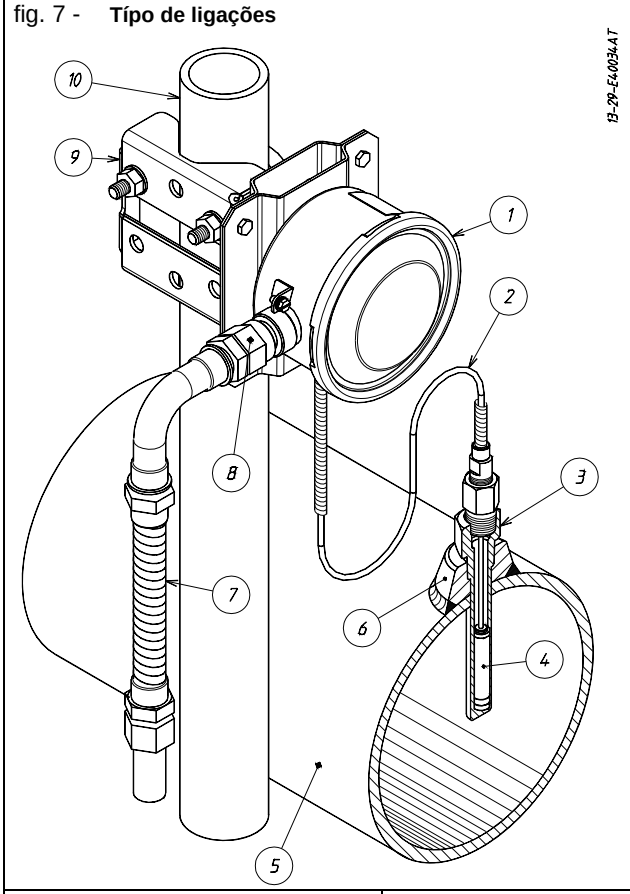
No caso de instrumentos à prova de explosão, recomenda-se, ao menos, seguir as normas EN-60079-17 e EN-61241-17 para a colocação fora serviço dos equipamentos eléctricos.

12 - DEMOLIÇÃO

Os instrumentos são essencialmente de aço inoxidável e em alumínio portanto, após a desmontagem das partes eléctricas e saneamento das partes que entraram em contacto com os fluídos prejudiciais para as pessoas e o ambiente, podem ser enviados para a sucata.

À PROVA DE TEMPO

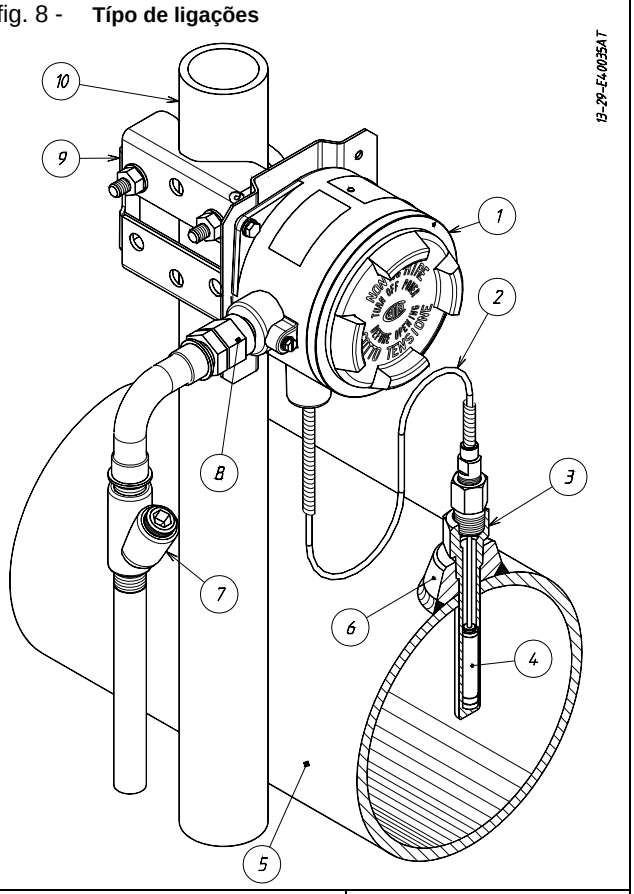
fig. 7 - **Tipo de ligações**



1) Termóstato à prova de tempo **Série TWG**
2) Capilar distanciador
3) Poço
4) Bulbo
5) Tubagem de processo
6) Junção
7) Bainha flexível
8) Junto de 3 peças
9) Estribo para tubo 2”
10) Tubo de 2”

À PROVA DE EXPLOSÃO

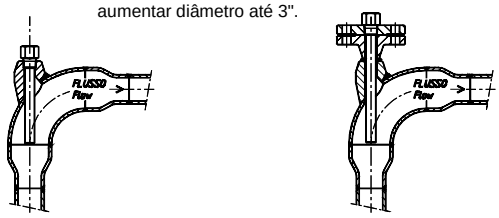
fig. 8 - **Tipo de ligações**



1) Termóstato à prova de explosão **Série TAG**
2) Capilar distanciador
3) Poço
4) Bulbo
5) Tubagem de processo
6) Junção
7) Junto de bloqueio
8) Junto de 3 peças
9) Estribo para tubo 2”
10) Tubo de 2”

fig. 8 - Poços termométricos: típicos para a instalação

Diâmetro mínimo da tubagem 3"; para diâmetros menores aumentar diâmetro até 3".



Diâmetro mínimo da tubagem 6"; para diâmetros menores aumentar diâmetro até 6".